Physique | Chimie · Biologie | Technique | LEYBOLD DIDACTIC GMBH

7/97-kem-

Mode d'emploi **401 501**
Instrucciones de servicio

Cuve à ondes avec stroboscope motorisé
Cubeta de ondas con motor-estroboscopio

La cuve à ondes avec stroboscope motorisé sert à la démonstration d'ondes à la surface de l'eau. Divers excitateurs d'ondes permettent de générer des ondes par transmission à la surface de l'eau des oscillations d'une membrane placée dans l'alimentation à la suite de variations de la pression atmosphérique. La fréquence d'excitation peut être réglée entre env. 10 Hz et 80 Hz. Il est en outre possible de générer un paquet d'ondes isolé.

Un éclairage par stroboscope est synchronisé avec le générateur de fréquence pour la membrane d'excitation en vue de la projection de l'image d'une onde stationnaire.

La possibilité de placer la cuve à ondes directement sur un rétroprojecteur permet la démonstration devant un grand public des images données par des ondes mobiles.

Exemples d'expériences:

- Fronts d'ondes circulaires et rectilignes
- Vitesse de propagation
- Réflexion
- Réfraction
- Effet Doppler
- Interférence à deux ondes
- Interférence par réfraction

1 Remarques de sécurité

Pour le transport, veiller à ce que le miroir amovible ⑩ ne tombe pas du cadre.

Une fois l'expérience réalisée, soigneusement essuyer la cuve, surtout le fond en verre, ainsi que tous les éléments qui sont entrés en contact avec l'eau.

Avant l'ajustage à l'horizontale avec l'élément de fixation en trois points ⑦,⑧ bien presser la cuve sur le cadre ① aux quatre coins.

Si la valeur de tension secteur indiquée sur la plaque signalétique (au dos de l'appareil) diffère de la valeur locale, renvoyer l'appareil à Leybold Didactic en vue de son adaptation.

La cubeta de ondas con motor-estroboscopio sirve para la demostración de ondas sobre una superficie de agua. Para generar las ondas se utilizan las oscilaciones de una membrana de un generador de frecuencia, a través de fluctuaciones de presión de aire, las cuales se transmiten a la superficie de agua por medio de varios tipos de excitadores. La frecuencia de excitación puede ser ajustada entre aprox. 10 Hz y 80 Hz. Además se puede generar un paquete de ondas individual.

Para representar la imagen de una onda estacionaria se ha sincronizado la iluminación de un estroboscopio con el generador de frecuencia para la membrana de excitación.

También es posible mostrar en grande las imágenes de ondas progresivas de la cubeta de ondas haciendo uso de un retroproyector.

Ejemplos de experimentos:

- Frentes de onda circulares y planas
- Velocidad de propagación
- Reflexión
- Refracción
- Efecto Doppler
- Interferencia entre dos rayos
- Interferencia por difracción

1 Instrucciones de seguridad

Durante el transporte tener cuidado de no dejar caer fuera del marco al espejo ⑩ que está adjunto y no está fijo.

Al término de los experimentos, secar cuidadosamente la cubeta de ondas, sobre todo el piso de vidrio de la misma, así como todos los componentes que han estado en contacto con agua.

Antes de realizar el ajuste horizontal con el apoyo de tres puntos ⑦,⑧ , presionar la cubeta ③ en todas las esquinas sobre el marco ①.

En caso de que el valor rotulado en la placa de características para la tensión de conexión a la red (en el lado posterior del aparato) sea diferente al valor de la tensión local, enviar de regreso el aparato a Leybold Didactic para su reequipamiento.

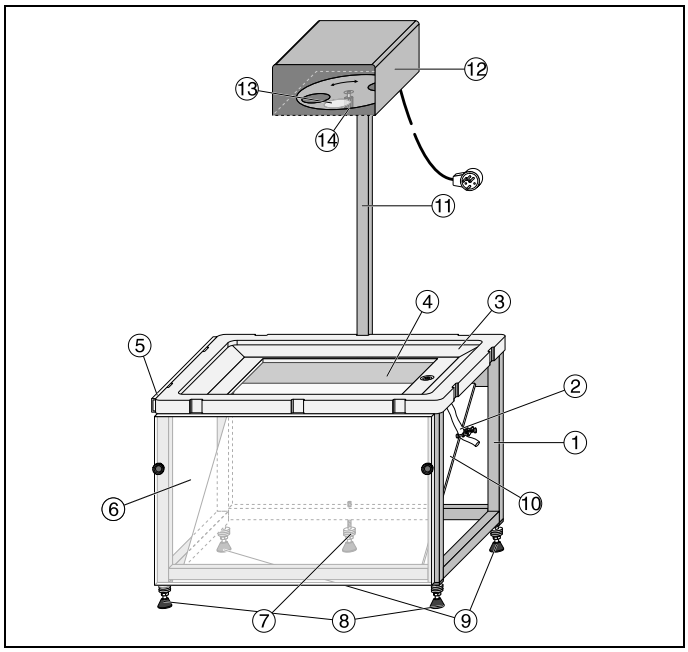


Fig. 1.1

2 Description, caractéristiques techniques, fournitures

Cuve à ondes (fig. 1.1)

① Cadre, 50 cm x 36 cm x 32 cm
② Tuyau d'écoulement avec pince pour tuyau
③ Cuve avec parois latérales inclinées pour la suppression de réflexions perturbatrices
④ Plaque en verre, 30 cm x 19 cm
⑤ Rail pour la fixation du support ㉚ pour excitateur d'ondes circulaires ㉛
⑥ Ecran d'observation en plexiglas, 50 cm x 30 cm
⑦ Pied avec vis de réglage pour élément de fixation en trois points
⑧ 2 pieds de nivelage avec vis de réglage pour élément de fixation en trois points
⑨ 2 pieds de stabilisation avec vis de réglage (pour la stabilisation du réglage à l'horizontale obtenu avec l'élément de fixation en trois points ⑦ et ⑧)
⑩ Miroir de projection, 48 cm x 33,5 cm

Stroboscope (fig. 1.1)

⑪ Mât avec 2 vis de fixation
⑫ Stroboscope avec ampoule à halogène (12 V/55 W) pour l'éclairage de la cuve à ondes et du disque stroboscopique, ainsi que moteur du stroboscope, câble à prise spéciale pour la connexion à une douille multiple ㉔
Disque stroboscopique orientable aussi manuellement.
⑬ Ouverture de sortie de la lumière avec lentille de condenseur
⑭ Vis moletée pour la rotation manuelle du disque stroboscopique afin d'obtenir une parfaite sortie de la lumière alors que le stroboscope est arrêté.

Alimentation (fig. 1.2)

⑮ Alimentation; 230 V c.a. ou 115 V c.a. (conformément à la plaque signalétique au dos de l'appareil), 50/60 Hz, cordon secteur inclus.
⑯ Interrupteur principal avec voyant de mise en service
⑰ Interrupteur du stroboscope
⑱ Bouton tournant pour le réglage de précision de la fréquence du stroboscope (pour l'adaptation à la fréquence d'excitation réglée avec le bouton tournant ㉑)
⑲ Bouton-poussoir pour l'excitation d'ondes isolées
⑳ Bouton tournant pour le réglage de l'amplitude de l'excitation des ondes

2 Descripción, datos técnicos y volumen de suministro

Cubeta de ondas (Fig. 1.1)

① Marco, 50 cm x 36 cm x 32 cm
② Manguera de desagüe con abrazadera de caucho
③ Cubeta, con paredes laterales de inclinación ascendente para suprimir reflexiones perturbadoras
④ Placa de vidrio, 30 cm x 19 cm
⑤ Raíl, para fijar el soporte ㉚ para el excitador de ondas circulares ㉛
⑥ Pantalla de observación de plexiglas, 50 cm x 30 cm
⑦ Pie con tornillos de ajuste para el apoyo de tres puntos
⑧ 2 pies de nivelación con tornillos de ajuste para el apoyo de tres puntos
⑨ 2 pies de estabilización con tornillos de ajuste (para la estabilización de la posición horizontal alcanzada con el apoyo de tres puntos ⑦ y ⑧)
⑩ Espejo desviador, 48 cm x 33,5 cm

Estroboscopio (Fig. 1.1)

⑪ Poste de soporte con 2 tornillos de sujeción
⑫ Estroboscopio con lámpara halógena (12V/55W) para iluminar la cubeta de ondas y el disco estroboscópico, así como el motor del estroboscopio, cable con conector especial para conectar al clavijero múltiple ㉔.
El disco estroboscópico puede girarse manualmente.
⑬ Abertura de salida de luz con lente condensador
⑭ Tornillo moleteado para girar manualmente el disco estroboscópico, para conseguir una salida total de luz cuando el estroboscopio está desconectado.

Fuente de alimentación (Fig. 1.2)

⑮ Fuente de alimentación; 230 V c.a. ó 115 V c.a. (según la placa de características, en el lado posterior del aparato), 50/60 Hz, se incluye cable de conexión a la red.
⑯ Interruptor de la red con lámpara indicadora del servicio
⑰ Interruptor del estroboscopio
⑱ Botón giratorio para el ajuste fino de la frecuencia del estroboscopio (a ser adaptada a la frecuencia del excitador con el botón giratorio ㉑)
⑲ Botón de presión para la excitación individual de ondas
⑳ Botón giratorio para el ajuste de la amplitud de la excitación de ondas

㉑ Bouton tournant pour le réglage de la fréquence de l'excitation des ondes (et fréquence du stroboscope)
㉒ Tubulure de sortie d'air pour le flux d'air pulsant pour l'excitation des ondes via le tuyau㉘
㉓ Douille enfichable pour le cordon secteur; support pour les fusibles primaire et de rechange, valeur du fusible voir spécifications au dos du boîtier
㉔ Douille multiple pour le câble du stroboscope

㉑ Botón giratorio para el ajuste de la frecuencia de la excitación de ondas (y la frecuencia del estroboscopio)
㉒ Empalme de la salida de aire para corriente de aire pulsante para la excitación de ondas a través de la manguera ㉘
㉓ Enchufe hembra para cable de conexión a la red; Alojamiento para el fusible primario y el de reemplazo. Véase las características de los fusibles en la parte posterior de la carcasa.
㉔ Clavijero múltiple para el cable del estroboscopio

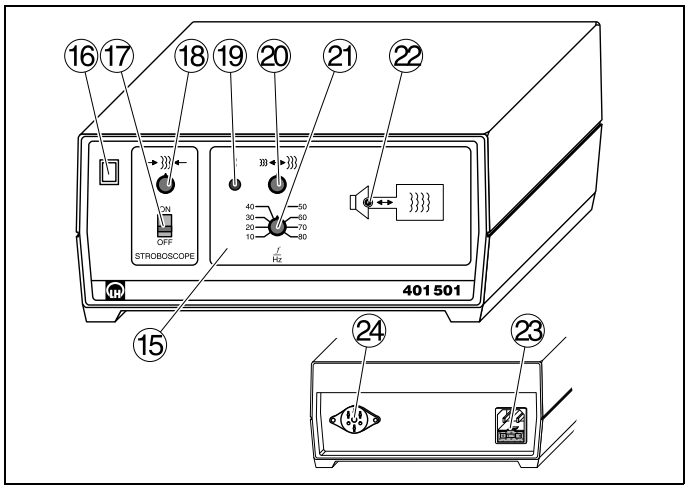


Fig. 1.2

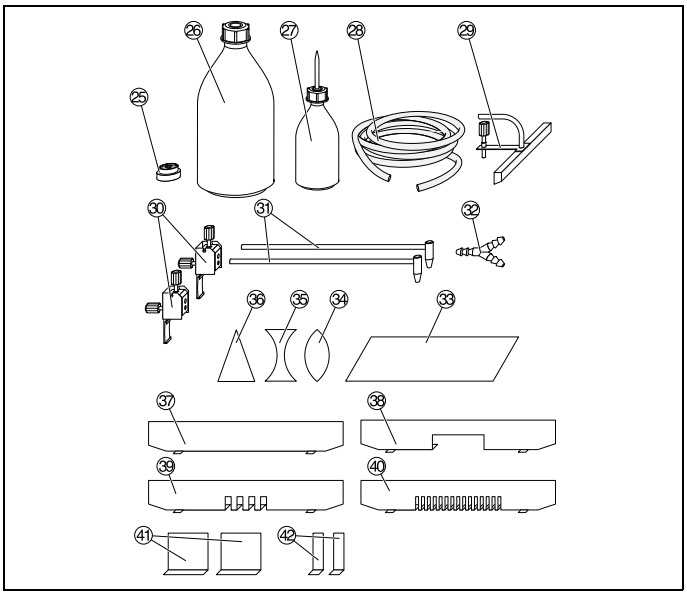


Fig. 1.3

Accessoires (fig. 1.3)

㉕ Niveau à bulle d'air pour le positionnement à l'horizontale de la cuve à ondes
㉖ Flacon en plastique à bouchon fileté, 1 l
㉗ Flacon pour liquide vaisselle (pour réduire la tension de surface)
㉘ Tuyau pour la transmission des variations de la pression atmosphérique
㉙ Excitateur pour ondes rectilignes, largeur: 19 cm
㉚ 2 supports pour excitateurs d'ondes circulaires, pour la fixation au rail ⑤
㉛ 2 excitateurs d'ondes circulaires
㉜ Raccord avec olive, en forme de Y; pour tuyau ㉘ pour le raccordement de 2 excitateurs d'ondes circulaires

Accesorio (Fig. 1.3)

㉕ Nivel de burbuja para el alineamiento horizontal de la cubeta de ondas
㉖ Botella de plástico con cierre roscado, 1 l
㉗ Botella con detergente (para disminuir la tensión superficial)
㉘ Manguera para transmitir las fluctuaciones de la presión de aire
㉙ Excitador para las ondas planas, ancho: 19 cm
㉚ 2 portadores para el excitador de ondas circulares, para sujetar el raíl ⑤
㉛ 2 excitadores de ondas circulares
㉜ Pieza de empalme con oliva de caucho, en forma de Y; para manguera ㉘ para la conexión de 2 excitadores de ondas circulares

Corps de réfraction (fig. 1.3)

㉝ Lame à faces parallèles en verre acrylique transparent
㉞ Lentille biconvexe en plastique
㉟ Lentille biconcave en plastique
㊱ Prisme en plastique

Cuerpo de inmersión para los experimentos de refracción (Fig. 1.3)

㉝ Placa plano paralela de vidrio acrílico transparente
㉞ Lente biconvexa de material sintético
㉟ Lente bicóncava de material sintético
㊱ Prisma de material sintético

Obstacles pour les expériences sur la réflexion et les interférences (fig. 1.3)

㊲ Paroi de réflexion
㊳ Obstacle à grande fente, largeur de la fente: 71 mm
㊴ Obstacle à 4 fentes isolées, largeur des fentes: 7 mm, écartement des fentes: 14 mm
㊵ Obstacle à 15 fentes isolées, largeur des fentes: 4 mm, écartement des fentes: 8 mm
㊶ 2 tiroirs de recouvrement, largeur: 55 mm
㊷ 2 tiroirs de recouvrement, largeur: 12 mm

Obstáculos para los experimentos de reflexión y de interferencia (Fig. 1.3)

㊲ Pared reflectora
㊳ Obstáculo con ranura grande, ancho de la ranura: 71 mm
㊴ Obstáculo con 4 ranuras individuales, ancho de ranura: 7 mm, distancia entre ranuras: 14 mm
㊵ Obstáculo con 15 ranuras individuales, ancho de ranura: 4 mm, distancia entre ranuras: 8 mm
㊶ 2 correderas recubridoras, ancho: 55 mm
㊷ 2 correderas recubridoras, ancho: 12 mm

3 Utilisation

Si nécessaire, enlever les films protecteurs des corps ㉝...㊱, des obstacles ㊲...㊷ et de l'écran d'observation ⑥.

3.1 Montage (avant la première mise en service)

Cuve à ondes:

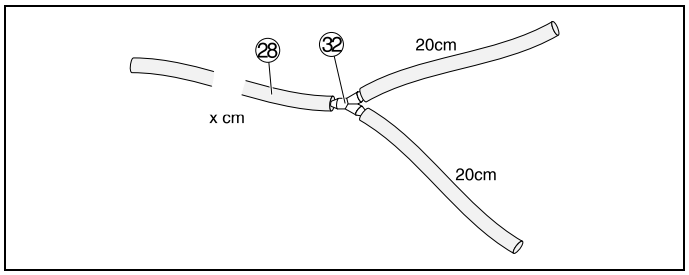
Placer le miroir de projection ⑩ entre les pieds; il ne faut pas fixer le miroir, simplement le poser!

Fixer l'écran d'observation ⑥ à l'aide des deux vis moletées sur la face avant du cadre (voir fig. 1).

Par le haut, poser la cuve à ondes ③ sur le cadre ① et y appuyer dessus aux quatre coins. (En cas d'utilisation d'un rétroprojecteur, mettre la cuve à ondes directement sur la surface de projection.)

Bien visser le mât ⑪ à l'arrière du cadre.

Visser le stroboscope ⑫ au mât.



Tuyau de transmission:

Préparer le tuyau de transmission㉘: pour cela, conformément à la fig. 2, couper 2 morceaux de 20 cm de long. (Pour la connexion de 2 excitateurs d'ondes circulaires㉚ par le raccord㉜.)

3.2 Préparation du dispositif expérimental

Installer la cuve à ondes de façon à ce qu'elle soit à l'abri des vibrations.

IMPORTANT: Pour les expériences sur la réfraction par les corps, il est nécessaire que la cuve à ondes soit bien à l'horizontale:

Poser le niveau à bulle ㉕ sur la plaque en verre ④ et mettre la cuve à ondes bien à l'horizontale à l'aide des deux pieds de nivelage ⑧. Le pied de l'élément de fixation en trois points ⑦ reste fixe. Ne pas toucher les deux pieds de stabilisation ⑨ pendant l'orientation de la table; ce n'est qu'à la fin qu'il faudra les sortir prudemment en les faisant tourner jusqu'à ce qu'ils touchent la table sans pour autant modifier la position horizontale de la cuve.

Fermer le tuyau d'écoulement ② avec la pince pour tuyau.

Mettre de l'eau dans la cuve.

Niveau d'eau:

pour les expériences sur la réfraction: env. 1 mm au-dessus des corps
pour les autres expériences: env. 5 mm

Réduire la tension de surface de l'eau avec une goutte de liquide vaisselle afin de minimiser toute réflexion gênante.

Enficher le tuyau de transmission ㉘ sur la tubulure de sortie d'air ㉒.

Raccorder le câble du stroboscope ⑫ à la douille ㉔. Mettre l'alimentation en route avec l'interrupteur principal ⑯.

Si besoin est, tourner le disque stroboscopique avec la vis moletée ⑭ pour qu'il soit hors de la marche des rayons.

3 Operación

En caso necesario retirar las láminas de protección de los cuerpos de inmersión ㉝...㊱, obstáculos ㊲...㊷ y la pantalla de observación ⑥.

3.1 Montaje (antes de la primera puesta en servicio)

Cubeta de ondas:

Colocar el espejo de proyección ⑩ entre los pies; ¡el espejo no deberá ser fijado sino simplemente colocarlo allí!

Fijar la pantalla de observación ⑥ con ayuda de ambos tornillos moleteados en el lado anterior del marco (véase la Fig. 1).

Colocar la cubeta de ondas ③ desde arriba en el marco ① y presionarla en todas las 4 esquinas (si emplea un retroproyector colocar la cubeta de ondas directamente sobre la superficie de proyección).

Atornillar fijamente el poste de soporte ⑪ al lado posterior del marco.

Atornillar fijamente el estroboscopio ⑫ al poste de soporte.

Fig. 2

Manguera de transmisión:

Preparar la manguera de transmisión ㉘: para tal fin, cortar 2 piezas de 20 cm de longitud según la Fig. 2 (para la conexión de 2 excitadores de ondas circulares ㉚ a través de la pieza de empalme ㉜).

3.2 Preparación del arreglo experimental

Colar la cubeta de ondas en un lugar libre de sacudidas.

IMPORTANTE: En los experimentos de refracción en los cuerpos de inmersión es necesario realizar una cuidadosa alineación horizontal de la cubeta de ondas:

Colocar el nivel de burbuja ㉕ sobre la placa de vidrio ④ y alinear horizontalmente la cubeta de ondas con ayuda de ambos pies de nivelación ⑧. Allí, el pie para el apoyo de tres puntos ⑦ debe permanecer fijo. Ambos pies de estabilización ⑨ no deben tocar la mesa durante la alineación; finalmente, girarlos cuidadosamente hasta que toquen la placa de la mesa, sin dañar la alineación horizontal de la cubeta.

Cerrar la manguera de desagüe ② con la abrazadera de caucho.

Llenar la cubeta con agua.

Nivel del agua:

en los experimentos de refracción: aprox. 1 mm sobre los cuerpos de inmersión
en los experimentos restantes: aprox. 5 mm

Reducir la tensión superficial del agua con una gota de detergente para minimizar las reflexiones perturbadoras.

Conectar la manguera de transmisión ㉘ al empalme de la salida de aire ㉒.

Conectar el cable del estroboscopio ⑫ al clavijero ㉔. Encender la fuente de alimentación a través del interruptor de red ⑯.

En caso necesario girar el disco estroboscópico mediante el tornillo moleteado ⑭ fuera del recorrido del rayo.

3.3 Excitation des ondes

Important:

Il faut à chaque fois consciencieusement choisir la profondeur d'immersion de l'excitateur (ou des excitateurs) dans la surface de l'eau, la fréquence et l'amplitude d'excitation des ondes ainsi que la profondeur d'eau. Le changement de ses paramètres permet souvent d'améliorer la représentation des phénomènes à observer. En cas de changement de la fréquence d'excitation, il se peut qu'il soit nécessaire de procéder à un ajustage de l'amplitude. La variation de l'amplitude permet la mise au point de diverses zones de l'image d'onde (aspect important pour des expériences sur la diffraction et sur la réflexion).

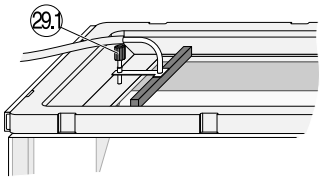


Fig. 3

3.3.1 Préparation: Ondes rectilignes

Enficher le tuyau de transmission ㉘ sur le raccord de l'excitateur pour ondes rectilignes ㉙ et mettre celui-ci dans la cuve à ondes. Régler la vis (29.1) de façon à ce que le bord inférieur de l'excitateur touche à peine la surface de l'eau (voir fig. 3).

Si les fronts d'ondes semblent perturbés, arroser le côté du front d'un peu de liquide vaisselle.

3.3.2 Préparation: Ondes circulaires

Caler le support ㉚ sur le rail ⑤ et fixer l'excitateur d'ondes circulaires ㉛ avec la vis moletée (30.1). Pour finir, enficher le tuyau de transmission ㉘.

Pour une excitation double, utiliser le raccord en forme de Y et les deux petits morceaux de tuyau (env. 20 cm) (voir fig. 2).

Régler la vis (30.2) de telle sorte que le bord inférieur de l'excitateur touche à peine la surface de l'eau (voir fig .3) .

3.3.3 Génération des ondes

Sélectionner l'amplitude et la fréquence par les boutons tournants ⑳ et ㉑. Eventuellement régler l'excitateur d'ondes rectilignes avec la vis (29.1), ou l'excitateur d'ondes circulaires avec la vis (30.2) jusqu'à ce que l'image obtenue de l'onde soit bien nette.

Remarque: Dans une plage de fréquences basses, les ondes sont faciles à observer aussi bien avec que sans stroboscope. Pour des fréquences d'excitation assez élevées, il est recommandé pour l'observation de se servir du stroboscope.

Pour la génération d'un paquet d'ondes court (onde isolée), réduire l'amplitude avec le bouton de réglage ⑲ et activer le bouton-poussoir pour l'excitation d'ondes isolées ⑲.

3.4 Fonctionnement du stroboscope

Mettre le stroboscope en route avec l'interrupteur ⑰. Après un bref temps de démarrage (quelques secondes), il se forme sur l'écran d'observation l'image d'une onde stationnaire ou à déplacement lent. A l'aide du bouton tournant ⑱, éventuellement procéder à l'ajustage de précision de la

3.3 Excitación de las ondas

Importante:

Cada uno de los siguientes parámetros deben ser seleccionados cuidadosamente: profundidad de inmersión del excitador en la superficie del agua, frecuencia y amplitud de la excitación de ondas, así como la profundidad del agua. Frecuentemente mediante la variación de las mismas se puede mejorar la representación de los fenómenos que se observan. Cuando se varía la frecuencia de excitación tal vez sea necesario modificar nuevamente la amplitud. Al variar la amplitud es posible ajustar de forma nítida diferentes zonas de formación de ondas (muy importante en los experimentos de difracción y reflexión).

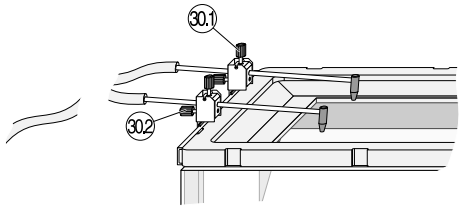


Fig. 4

3.3.1 Preparación: ondas planas

Empalmar la manguera de transmisión ㉘ a la conexión del excitador para ondas planas ㉙ y colocarlo en la cubeta de ondas. Ajustar el tornillo (29.1) de tal manera que el borde inferior del excitador toque apenas la superficie de agua (véase la Fig. 3).

Si los frentes de onda muestran perturbaciones, humedecer el lado frontal del excitador con un poco de detergente.

3.3.2 Preparación: ondas circulares

Aprisionar el portador ㉚ al raíl ⑤ y fijar el excitador de ondas circulares ㉛ con el tornillo moleteado (30.1). Finalmente, empalmar la manguera de transmisión ㉘.

Para una excitación doble, emplear la pieza de empalme en forma de "Y" y ambas piezas de caucho cortas (aprox. 20 cm) (véase la Fig. 2).

Ajuste el tornillo (30.2) de tal manera que el borde inferior del excitador toque apenas la superficie de agua (véase la Fig. 3).

3.3.3 Generación de ondas

Seleccionar la amplitud y la frecuencia mediante los botones giratorios ⑳ y ㉑. En caso dado, ajustar el excitador con el tornillo (29.1) para las ondas planas, o con el tornillo (30.2) para las ondas circulares, hasta que se nítida la imagen de las ondas.

Nota: las ondas pueden ser observadas muy bien en el rango de frecuencia inferior, con o sin el estroboscopio. Se recomienda emplear el estroboscopio para el caso de más altas frecuencias de excitación.

Para generar un paquete de ondas corto (ondas individuales), disminuir la amplitud con el botón de ajuste ⑲ y pulsar el botón de presión para la excitación de ondas individuales ⑲.

3.4 Operación del estroboscopio

Encender el estroboscopio con el interruptor ⑰. Luego de un corto tiempo de puesta en marcha (algunos segundos) sobre la pantalla de observación se forma una imagen de onda estacionaria o la de una onda progresiva lenta. En caso necesario efectuar el ajuste fino de la sincronización de la

synchronisation de la fréquence de l'excitateur et de celle du stroboscope.

Une fois le stroboscope hors circuit, mettre si nécessaire le disque stroboscopique hors de la marche des rayons à l'aide de la vis moletée ⑭.

3.5 Détermination de la longueur d'onde

Pour la détermination de la valeur effective de la longueur d'onde λ, il faut tenir compte de l'échelle de représentation ß' ≈ 1,65 qui apparaît sur l'écran par la projection des ondes de surface. C'est à partir de la longueur d'onde λ' mesurée sur l'écran que l'on obtient la longueur d'onde λ effective sous forme de λ = λ'/ß'.

L'échelle de représentation doit être définie pour la cuve à ondes utilisée. Il faut comparer une taille y spécifiée de l'objet sur la plaque en verre avec la taille y' de l'image sur l'écran (ß' = y'/y).

3.6 Mesures à prendre après l'expérimentation

Laisser s'écouler l'eau de la cuve par le biais du tuyau ②.

Bien essuyer la cuve, tout particulièrement le fond en verre④ ainsi que tous les éléments qui sont entrés en contact avec l'eau afin d'éviter les dépôts de calcaire.

Lors du transport, veiller à ce que le miroir ⑩ amovible ne tombe pas du cadre.

4 Changement de fusible

Valeur du fusible voir spécifications au dos du boîtier

Enlever la cartouche ⓐ (avec la douille pour le fusible primaire ⓑ et le fusible de réserve ⓒ).

Remplacer le fusible défectueux ⓑ par un fusible neuf ⓒ dont on aura préalablement vérifié l'ampérage.

Mettre le fusible de réserve ⓒ et réinsérer la douille ⓐ.

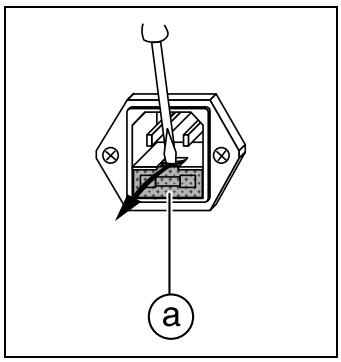


Fig. 5.1

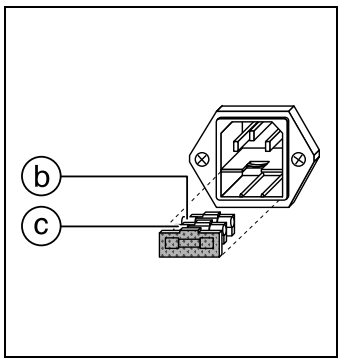


Fig. 5.2

frecuencia del excitador y del estroboscopio con el botón giratorio ⑱.

Después de desconectar el estroboscopio, girar el disco estroboscópico fuera del rayo mediante el tornillo moleteado ⑭.

3.5 Determinación de longitudes de onda

Para determinar el tamaño real de la longitud de onda λ hay que considerar la escala de la imagen ß' ≈ 1,65 que surge de la proyección de las ondas superficiales sobre la pantalla de observación. De la longitud de onda λ' medida sobre la pantalla se obtiene la longitud de onda real λ por medio de λ = λ'/ß'.

La escala de la imagen debe ser determinada para la cubeta de ondas que se está utilizando. Allí se debe comparar el tamaño de un objeto dado "y" sobre la placa de vidrio con el tamaño de la imagen obtenido sobre la pantalla "y'" (ß' = y'/y).

3.6 Medidas a tomar luego de realizar los experimentos

Evacuar el agua de la cubeta mediante la manguera ②.

Secar cuidadosamente la cubeta, en particular el piso de vidrio ④, así como todas los componentes que han estado en contacto con agua para evitar dejar restos conteniendo cal.

Durante el transporte tener cuidado de no dejar caer fuera del marco al espejo ⑩ que está adjunto y no está fijo.

4 Reemplazo de los fusibles

Véase las características de los fusibles en la parte posterior de la carcasa.

Desalojar el inserto ⓐ (con el portafusibles para el fusible primario ⓑ y fusible de reserva ⓒ).

Reemplazar el fusible dañado ⓑ por el nuevo y observar que los valores de los fusibles sean los correctos ⓒ.

Insertar el fusible de reserva ⓒ y alojar nuevamente el inserto ⓐ.

LEYBOLD DIDACTIC GMBH · Leyboldstrasse 1 · D-50354 Hürth · Phone (02233) 604-0 · Telefax (02233) 604-222 · Telex 17 223 332 LHPCGN D
© by Leybold Didactic GmbH,
Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved